

# Pneumatic screw aligner-feeder

Patent number: DE3542702

Publication date: 1986-06-12

Inventor: FUJISHIMA ATSUYOSHI (JP); SAWADA CHIKAMITSU (JP); TAKATSURU MITSUHIRO (JP); MAEMORI JUN (JP); KOBAYASHI KENJI (JP)

Applicant: MAX CO LTD (JP)

Classification:


- international: B25B23/04

- european: B25B23/04, B65G47/14B

Application number: DE19853542702 19851203

Priority number(s): JP19850030686U 19850220; JP19850030689U 19850220; JP19850030690U 19850220; JP19850116972U 19850730; JP19840184797U 19841204; JP19840184799U 19841204; JP19840184801U 19841204

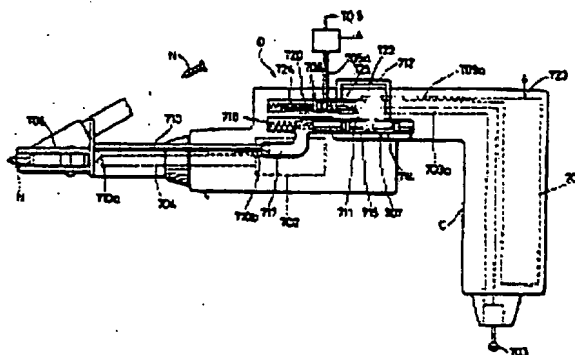
Also published as:

 US4784026 (A1)

Abstract not available for DE3542702

Abstract of correspondent: **US4784026**

A hand held pneumatic screw aligner feeder device which may be used in any orientation incorporates a container for loose screws made up of two cup shaped walls forming a hopper, a groove between the walls used to align the screws, a separator to keep unaligned screws out of the groove, a chute to carry the screws to a pawl which allows only a single screw to be delivered to a transfer chamber and an inlet for compressed air along one of the hopper walls. The device may be coupled to a pneumatic screw tightener such that a screw in the transfer chamber is forced down a hose to the nose of the tightener so that the screw may be forced into an external surface. An actuating valve system within the aligner feeder tightener device, coupled to the tightener nose allows compressed air to flow to the aligner feeder when the tightener is not in use, and to the tightener only when the tightener is activated.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 35 42 702 C 2

51 Int. Cl. 8:  
B 25 B 23/04

21 Aktenzeichen: P 35 42 702.7-15  
22 Anmeldetag: 3. 12. 85  
43 Offenlegungstag: 12. 8. 86  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 31. 10. 86

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31

04.12.84 JP 184797/84	04.12.84 JP 184799/84
04.12.84 JP 184801/84	04.03.85 JP 30686/85
04.03.85 JP 30689/85	04.03.85 JP 30690/85
30.07.85 JP 118972/85	

73 Patentinhaber:

Max Co. Ltd., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:

von Samson-Himmelstjerna und Kollegen, 80538  
München

72 Erfinder:

Fujishima, Atsuyoshi, Tokio/Tokyo, JP; Kobayashi,  
Kenji, Tokio/Tokyo, JP; Takatsuru, Mitsuhiro,  
Tokio/Tokyo, JP; Maemori, Jun, Tokio/Tokyo, JP;  
Sawada, Chikamitsu, Tokio/Tokyo, JP

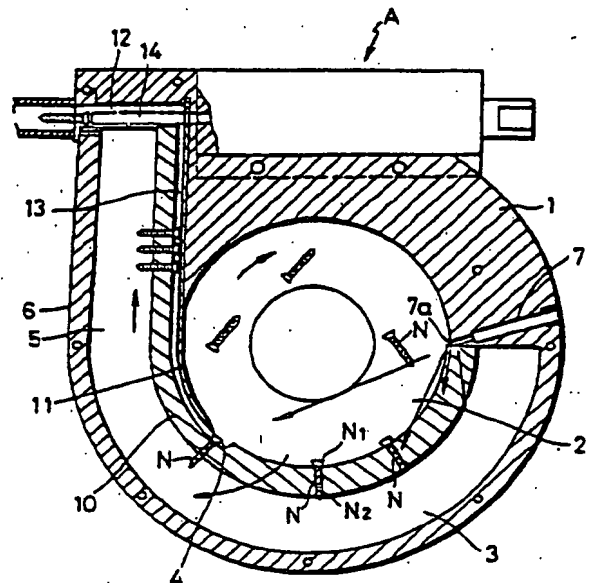
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS	9 31 557
DE	28 16 370 A1
DE-OS	16 03 858
US	41 14 683
US	29 51 516
US	28 03 274

54 Vorrichtungen zum Ausrichten und Zuführen von Schrauben sowie Vorrichtungen zum Anziehen von Schrauben

57 Vorrichtung zum Ausrichten und Zuführen von Schrauben, umfassend

- eine Aufnahmevorrichtung (1) für die Schrauben (N),
  - eine entlang dem Umfang der Aufnahmevorrichtung (1) ausgebildete Ausrichtvorrichtung (3) für die Schrauben (N),
  - eine Abführvorrichtung (5, 6) zum Führen der Schrauben (N) aus der Aufnahmevorrichtung (1),
  - eine Vorrichtung (7) zum Führen eines Pneumatikmediums in die Aufnahmevorrichtung (1) zum
- 1) Aufführen der Schrauben (N) in der Aufnahmevorrichtung (1) und Bewegen entlang dem Umfang der Aufnahmevorrichtung (1),
  - 2) Ausrichten der Schrauben (N) in der Ausrichtvorrichtung (3),
  - 3) Führen der Schrauben (N) entlang der Abführvorrichtung (5, 6).



DE 35 42 702 C 2

DE 35 42 702 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zum Ausrichten und Zuführen von Schrauben sowie Vorrichtungen zum Anziehen von Schrauben.

Bislang wurden Schraubenausrichtungs- und -zuführvorrichtungen verwendet, die aus getrennten Schraubenanzieh- und Schraubenzuführungsvorrichtungen bestanden, die über Schläuche zur Übergabe von Schrauben aneinandergekuppelt waren. Ein Beispiel zeigt die US-PS 4 114 663. Eine derartige Schraubenanziehvorrichtung, die getrennt von einer Schraubenzuführvorrichtung aufgebaut ist, ist jedoch auf den Betriebsradius des Verbindungsschlauchs beschränkt.

In der US-PS 2 922 447 ist eine weitere Ausrichtungs- und Zuführvorrichtung für Schrauben beschrieben, die eine Anziehvorrichtung und eine Zuführvorrichtung für die Schrauben aufweist. Hier werden jedoch die Schrauben mit Hilfe der Schwerkraft befördert. Das Gerät ist daher nur bei Verwendung in aufrechter Lage zu nutzen.

Eine ähnliche Schwierigkeit tritt bei Verwendung einer Schraubenausrichtungs- und -zuführvorrichtung auf, die von den Erfindern der vorliegenden Anmeldung entwickelt wurde und Gegenstand des japanischen Patents Nr. 31716/76 ist. Das Gerät verwendet Druckluft zum "Aufführen" von Schrauben in einem Behälter und um diese entlang einer geneigten Führungswand am Boden des Behälters zu führen, wodurch die Schrauben zu einem oberen Auslaß in einer gewünschten Ausrichtung gezwungen werden.

Da die geneigte Führungswand am Boden des Behälters angebracht ist, kann das Gerät nicht in umgekehrter Lage verwendet werden. Wird daher diese gerichtete Schraubenausrichtungsvorrichtung an einer Schraubenanziehvorrichtung befestigt, die Druckluft als Antriebsmedium benutzt, ist immer noch keine Verwendung der kombinierten Vorrichtung zum Eintreiben von Schrauben in eine (Raum-)Decke möglich.

In der US-PS 3 247 874 ist eine Einrichtung zum Orientieren willkürlich verteilter Schrauben auf einer Rutsche beschrieben, bei der die Schrauben einzeln in der Reihenfolge ihres Eintreffens an einen Schraubenanzieher abgegeben werden. Dieses Gerät verwendet ein Verschlußglied zum Trennen der ersten Schraube von der nächsten auf der Rutsche und läßt die erste Schraube in eine Kammer fallen, die zu einer Schraubenanziehvorrichtung führt. Da auch dieses Gerät die Schwerkraft nutzt, kann es störanfällig sein, da es abhängig von der Orientation des Geräts beim Betrieb zu Verstopfungen kommen kann. Aus den voranstehend genannten Gründen sind bekannte Separier-Zuführer und Anziehvorrichtungen für Schrauben getrennt angeordnet und werden durch Schläuche miteinander verbunden.

Die US-PS 2 951 516 offenbart eine Ausrichtungs- und Zuführvorrichtung für Schrauben, bei der in einem Behälter befindliche Schrauben durch die Bewegung zweier aus dem Behälterboden hervorstehender Wände durcheinandergewirbelt werden. Dadurch soll erreicht werden, daß Schrauben zufällig in eine zwischen den Wänden hängende Stellung gelangen. Die Wände sind rampenförmig abfallend ausgebildet, wodurch eine hängende Schraube durch Schwerkraftwirkung zu einer seitlichen Entnahmeöffnung rutschen soll. Diese Vorrichtung kann nur mit nach unten gerichtetem Behälterboden verwendet werden. Eine ähnliche Vorrichtung offenbart auch die US-PS 2 803 274.

Die DE-PS 931 557 offenbart eine Vorrichtung zum Einbringen von in einem Sammelbehälter enthaltenen gleichartigen Werkstücken, z. B. kleinen Drehteilen, in einen Profilkanal, dessen Innenprofil mit dem Außenprofil der Werkstücke übereinstimmt. Der Profilkanal mündet senkrecht in Form eines Profilloches in eine Wand des Sammelbehälters. Die Werkstücke werden im Sammelbehälter mit Hilfe eines Druckmediums, z. B. Druckluft in Bewegung versetzt. Mit Hilfe eines Anschlags am Profilloch oder eines zum Profilloch gerichteten Druckmediumstroms wird erreicht, daß einzelne, zufällig entsprechend dem Profilloch orientierte Werkstücke in den Profilkanal eintreten. Dies kann grundsätzlich zum Ausrichten von kompakten, etwa walzenförmigen Werkstücken, die sich anders als Schrauben kaum verhaken können, geeignet sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die genannten Schwierigkeiten zu vermeiden und eine nichtgerichtete Schraubenausrichtungs- und -zuführvorrichtung zur Verfügung zu stellen, bei der gewährleistet ist, daß alle Schrauben unabhängig von der Verwendungsrichtung ausgerichtet sind.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird gemäß der Erfindung eine Vorrichtung zum Ausrichten und Zuführen von Schrauben gemäß Anspruch 1 bereitgestellt, die mit einer Vorrichtung zum Anziehen von Schrauben versehen werden kann. Nebengeordnete Ansprüche 11, 12 und 14 betreffen eine weitere Vorrichtung zum Ausrichten und Zuführen von Schrauben bzw. Vorrichtungen zum Anziehen von Schrauben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

So lehrt Anspruch 9 die Verwendung von Materialien, die zu einer größeren Verschleißfestigkeit der Vorrichtung führen.

Gemäß Anspruch 10 ist die Abführvorrichtung für Schrauben einfach auf Schrauben beliebiger Länge einstellbar.

Gemäß Anspruch 4 weist die Vorrichtung kegelförmige Wände auf, z. B. ein Paar kegelförmiger Leitwände, die einander gegenüberliegen und die Aufnahmeverrichtung, z. B. einen Behälter bilden. Die Vorrichtung zum Führen eines Pneumatikmediums kann z. B. ein Einlaß für Druckluft zum Aufführen der Schrauben entlang der Umfangsrichtung jeder Wand des Behälters sein. Die Ausrichtvorrichtung kann gemäß Anspruch 5 eine Nut zur Aufnahme des Schaftabschnitts der Schrauben sein. Zusammen mit der Abführvorrichtung dient sie dazu, die fortwährend unter der Wirkung der zugeführten Druckluft aufgenommenen Schrauben parallel auszurichten.

Gemäß dem nebengeordneten Anspruch 11 dient die Abführvorrichtung dazu, die ausgerichteten Schrauben, beispielsweise über eine Rutsche mittels Druckluft, zu einem Auslaß zu führen. Am Auslaß weist die Vorrichtung weiterhin ein z. B. mit einer Klinke versehenes Separierglied auf, wobei die Klinke zwischen der ersten und den nachfolgenden Schrauben eingreift. Eine Öffnung kann an der hinteren Seite einer Schrauben-Übertragungskammer vorgesehen sein, damit die Schraube aus dem Rutschenausgang heraus und in die Kammer befördert werden kann, und eine Kolbenstange, die die von der Kammer angelieferten Schrauben an einen Schraubendurchgang übergibt. Das Separierglied begrenzt die Zuführung auf eine einzelne Schraube.

Es kann weiterhin ein System von Luftsteuerventilen vorgesehen sein, die bei Betätigung den Zugang von Druckluft zur Vorrichtung und so die Beförderung einer

einzelnen Schraube aus der Kammer und in einen Schlauch in eine Lage ermöglichen, in der die Schraube durch die angebaute Schrauben-Antriebseinrichtung betätigt werden kann.

Die Erfindung wird nun anhand der nachfolgenden Beschreibung und der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Querschnitt des mittleren Abschnitts der Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung zur Erläuterung der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 einen transversalen Querschnitt des mittleren Abschnitts der Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung von Fig. 1;

Fig. 3 und 4 vergrößerte Perspektivansichten von Auslässen für die in die Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung eingeblasene Luft;

Fig. 5 eine Perspektivansicht eines Schraubenabführungsabschnitts der Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung;

Fig. 6 eine Perspektivansicht zur Erläuterung des oberen Abschnitts des Schraubenabführungsabschnitts;

Fig. 7a und b Querschnitte entlang der Linien VIIa—VIIa, VIIb—VIIb und VIIc—VIIc der Fig. 6;

Fig. 8 eine Perspektivansicht eines weiteren Schraubenabführungsabschnitts der Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung;

Fig. 9 einen Aufriß des Hauptabschnitts eines Magazins der Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung;

Fig. 10 einen Querschnitt entlang der Linie X-X von Fig. 9;

Fig. 11 eine Perspektivansicht des Hauptabschnitts des Magazins von Fig. 9;

Fig. 12 einen vertikalen Querschnitt einer Schraubenanziehvorrückung mit Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung;

Fig. 13 ein Diagramm zur Erläuterung einer Vorrichtung zum Antrieb einer Kolbenstange zum Fördern von Schrauben;

Fig. 14 einen Querschnitt entlang der Linie XIV-XIV von Fig. 12;

Fig. 15 eine Perspektivansicht einer Schraubenanziehvorrückung mit Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung;

Fig. 16 einen Querschnitt des Hauptabschnitts der Verbindung zwischen der Schraubenanziehvorrückung und der Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung;

Fig. 17 einen vertikalen Querschnitt der Schraubenanziehvorrückung zur Erläuterung der Betriebsweise der Schraubenausrichtungs- und -zuführungs-  
vorrichtung;

Fig. 18 ein Diagramm zur Erläuterung der Betriebsbedingungen und der Strömungs- und Zeitgeberten; und

Fig. 19 eine Perspektivansicht der Verbindung zwischen einem Kontaktarm und einem Teil zur Aufnahme des Kontaktarms.

In der folgenden Beschreibung bezeichnet "vorne" eine dem Spitzenglied der Vorrichtung zugewandte Position, während "hinten" eine dem Spitzenglied abgewandte Position bezeichnet.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Ausrichtungs- und Zuführungs-  
vorrichtung für Schrauben ähnlich einem konventionellen Gerät dargestellt, bei dem ein Paar kegelförmige Leitwände 2, die einander gegenüberliegen, eine Aufnahmevorrichtung, hier einen Vorratsbehälter 1 ausbilden. Am Umfang der Leitwände 2 ist eine Aus-

richtvorrichtung, hier Leitnut 3 ausgebildet, die schmaler als die Köpfe 1 von Schrauben N und breiter als Schraubenschäfte N2 ist. Weiterhin ist eine Abführ-  
vorrichtung, hier Magazin 6 mit einem Durchgang 5 zum weiteren Ausrichten der Schrauben, dargestellt, der über einen Leitabschnitt 4 mit der Leitnut 3 verbunden ist. Die im Vorratsbehälter 1 befindlichen Schrauben werden durch Druckluft in Bewegung gesetzt, die über ein Gebläse 7 in den Behälter 1 gezwungen wird. Die Schrauben werden zu einer Bewegung entlang der Leitwände 2 veranlaßt, so daß sie in einer bestimmten Ausrichtung in die Leitnut 3 fallen können. Die Schrauben werden von dem Leitabschnitt 4 unter Luftdruck in den Durchgang 5 gezwungen und dort weiter ausgerichtet. Das voranstehend genannte Gebläse 7 ist an eine äußere, nicht dargestellte Luftzufuhrquelle angeschlossen.

Unabhängig von der Lage der Schrauben und des Vorratsbehälters sorgen die kegelförmigen Leitwände 2 zusammen mit dem Druckluftvorrat dafür, daß die Schrauben in der Leitnut 3 und weiter in dem Durchgang 5 ausgerichtet werden, unabhängig von der Orientierung des Vorratsbehälters 1 im Gebrauch. Die eigentliche Ausrichtung der Schrauben ist in Fig. 2 dargestellt.

Bei der bevorzugten Ausführungsform ist der Schraubenausrichtungskörper selbst aus durchsichtigem technischem Plastik hergestellt. Innere Teile jedoch, beispielsweise eine Kopfstützkante 10, der Durchgang 5 und eine Vorrichtung 11 zum Separieren werden vorzugsweise aus Metall hergestellt. Eine derartige Zusammensetzung vergrößert die Verschleißfestigkeit und gestattet einer Bedienungsperson immer noch, eine Sichtkontrolle der in dem Vorratsbehälter verbleibenden Schrauben vorzunehmen. Die Haltbarkeit und Gebrauchseigenschaften werden weiterhin dadurch verbessert, daß die Glieder der Kopfstützkante 10 und die Vorrichtung 11 zum Separieren einfach ausgetauscht werden können. Da die Teile 10 und 11 in eine Nut 13 eingesetzt werden, ist ihre Justierung nach dem Austausch sichergestellt.

Der Auslaß des Gebläses 7 ist auf den Vorratsbehälter 1 und die Öffnung des Magazins 6 und gleichzeitig, von der Rückseite der Leitnut 3 her, wie in Fig. 1, 3 und 4 gezeigt, auf den Durchgang 5 gerichtet. Fig. 3 zeigt eine Möglichkeit zur Aufteilung des Druckluftstroms. Die aus dem Abschnitt 7a von Fig. 3 und 4 austretende Druckluft wird zum "Rühren" von Schrauben im Behälter 1 verwendet. Aus dem Schlitz oder dem Rohr 8 in Fig. 3 und 4 austretende Luft wird verwendet, um Schrauben entlang dem Durchgang 5 zu bewegen.

Hieraus wird deutlich, daß ein in Richtung der Leitnut 3 ausgeübter Luftdruck die ausgerichteten Schrauben in den Durchgang 5 des Magazins 6 treibt. Diese Anordnung stellt sicher, daß alle Schrauben glatt und sicher so an das Magazin 6 übergeben werden, so daß ein stetiger Strom von Schrauben zur Verwendung in einer Übergabekammer 12 zur Verfügung steht. Sobald die Schrauben in Kammer 12 angelangt sind, werden sie durch eine Ausstoßeinrichtung 14 vorwärtsgeschoben, die ebenfalls mit Druckluft betrieben wird. Es wird deutlich, daß der voranstehend beschriebene Schraubenzuführungsmechanismus im Betrieb zu einer vergrößerten Wirksamkeit der Zuführung und daher einer Gebrauchsvereinfachung führt.

In Fig. 5 ist der Leitabschnitt 4 genauer dargestellt. Er besteht aus einer Ausnehmung 4a zur Schraubenführung und einer Aufnahmeplatte 4b für Schraubenköpfe, die an deren Boden ausgebildet ist. Die Schraubenfüh-

rungs-Ausnehmung wird durch Ausschneiden der Leitwand in solchem Umfang hergestellt, daß zumindest der Kopf einer Schraube aufgenommen werden kann, während die Schraubenkopf-Aufnahme­fläche zusammenhängend mit einer Stützfläche 507 für ausgerichtete Schraubenköpfe in dem Durchgang 5 ausgebildet ist. Das vordere Ende 11a der Vorrichtung 11 zum Separieren ist auf etwa der gleichen Höhe wie eine Kante 509 zwischen Leitwand 2 und Leitnut 3 angebracht.

Bei dieser Ausführungsform werden nun die als Schüttgut im Vorratsbehälter 1 enthaltenen Schrauben entlang der Leitwände 2 durch Druckluft in Bewegung gesetzt, die aus dem Gebläse 7 austritt, und mit ausgerichteten Köpfen in die Leitnut 3 fallen gelassen. Daraufhin werden die Schrauben mittels Druckluft zur Führungsausnehmung 4a des Leitabschnitts 4 geleitet. Wie in Fig. 6 und 7 dargestellt werden die Köpfe einer der ausgerichteten Schrauben, die von der Kante 509 zwischen Leitwand 2 und Leitnut 3 gestützt werden, veranlaßt, auf die Schraubenkopf-Aufnahme­fläche 4b am Boden der Führungsausnehmung 4a zu fallen. Flach-, Rund- und Sechskantkopf-Schrauben können sämtlich bei der vorliegenden Erfindung unter Verwendung der voranstehenden Konstruktion auf einfache Weise eingesetzt werden. Da die Aufnahme­fläche 4b für die Schraubenköpfe stetig in die Schraubenstützfläche 507 des Durchgangs 5 übergeht, werden die Schraubenköpfe gehindert, von der Vorrichtung 11 zum Separieren gefangen zu werden und werden daher glatt mittels Druckluft an den Durchgang 5 übergeben.

Da das vordere Ende 11a der Vorrichtung 11 zum Separieren auf etwa der selben Höhe angeordnet ist wie die Kante 509 zwischen der Leitwand 2 und der Leitnut 3, stellt es darüber hinaus keinen Widerstand beim Auf­führen der Schrauben dar, die sich in dem Vorratsbehälter 1 drehen. Daher kann eine wirksame Durch­führung der Schrauben bewerkstelligt werden, ohne daß sich der Separator 11 zu stark abnutzt.

Die Anordnung des Leitabschnitts 4 ist nicht auf die in Fig. 5 und 6 dargestellte Ausführungsform beschränkt. Wie beispielsweise Fig. 8 zeigt, kann die Kante 509 zwischen Leitwand 2 und Leitnut 3 auf der selben Höhe ausgebildet werden wie die Schraubenkopf-Stützfläche 507 des Durchgangs 5. Die Schrauben-Führungsausnehmung 4a kann durch Ausschneiden der Leitwand 2 bis zu einem Ausmaß erfolgen, daß zumindest der Kopf einer Schraube aufgenommen werden kann, und die Schraubenkopf-Aufnahme­fläche 4b kann stetig übergehend mit der Schraubenkopf-Stützfläche 507 verlaufen.

Bei dem voranstehend beschriebenen Leitabschnitt werden die unteren Flächen der Schraubenköpfe von der Schraubenkopf-Aufnahme­fläche aufgenommen, die am Boden der Führungsausnehmung ausgebildet ist. Da die Schraubenkopf-Aufnahme­fläche stetig ineinander übergehend zu der Schraubenkopf-Aufnahme­fläche des Durchgangs verläuft, sind die Köpfe der Schrauben in der Leitnut schon auf derselben Höhe angeordnet wie der jener Köpfe, die auf dem Durchgang aufgenommen sind, wenn die Schrauben in den Leitabschnitt eingeführt werden. Die Köpfe der ausgerichteten Schrauben, die von der Kante zwischen der Leitwand und der Leitnut gestützt werden, werden daher glatt zu der Schraubenaufnahme­fläche des Durchgangs durch die Schraubenkopf-Aufnahme­fläche in dem Schraubenleitabschnitt geführt, ohne von der Vorrichtung zum Separieren gefangen zu werden. Dies gestattet die Verwendung unterschiedlicher Schraubenarten in dem Gerät.

Fig. 9 bis 11 zeigen eine Vorrichtung zur Einstellung

des Magazins 6 zur Ab- bzw. Zuführung von Schrauben, die in dem Durchgang bis zu der zylindrischen Übergabekammer 12 eines Schraubendrehers angeordnet sind. Das Magazin 6 ist mit einem Schraubenzuführungsabschnitt 902 zum Leiten und Zuführen der im Vorratsbehälter 1 angeordneten Schrauben zur zylindrischen Übergabekammer 12 versehen, die am vorderen Ende eines Schraubenzuführungsabschnitts 902 angeordnet ist. Man läßt Druckluft vom Vorratsbehälter 1 zur Übergabekammer 12 durch den Schraubenzuführungsabschnitt 902 fließen, und der Luftstrom wird zum Ausrichten der Schrauben und zum Abführen aus dem Vorratsbehälter 1 in dem Schraubenzuführungsabschnitt 902 eingesetzt. Daraufhin wird die führende Schraube, die von der nächstfolgenden separiert wurde, von der Übergabekammer 12 an ein Werkzeug, wie eines zum Anziehen von Schrauben (Schrauber) (nicht dargestellt) übergeben.

Der Schraubenzuführungsabschnitt 902 ist vom Vorratsbehälter 1 durch die Vorrichtung zum Separieren, hier eine Trennwand 11, abgetrennt und besteht aus einem Paar von Seitenwänden 905. Die Wände 905 liegen einander zur Aufnahme der Schrauben in einem ausgerichteten Zustand gegenüber. Die ausgerichteten Schrauben in dem Schraubenzuführungsabschnitt 902 werden an die Übergabekammer 12 mittels Druckluftfluß befördert.

Der benachbart zur Übergabekammer 12 (vgl. Fig. 11) angeordnete Teil 905a und der Teil 12a der Kammer 12 sind beide Teil eines geteilten Seitenwandglieds 907. Das Glied 907 ist drehbar an dem Schraubenzuführungskörper mittels Scharnieren 908a, 908b angelenkt. Ein Verschlußglied 909 ist an einer Seitenwand 905 angebracht, die stetig in das Seitenwandglied 907 übergehend verläuft (siehe Fig. 9). Wenn das Seitenwandglied 907 geöffnet wird, wird das Verschlußglied 909 gelöst, wogegen das Verschlußglied 909 verschlossen ist, wenn das Seitenwandglied 907 geschlossen ist. Ist das Seitenwandglied 907 geöffnet, so sind Schraubenzuführungsabschnitt 902 und ein Teil der zylindrischen Kammer 12 freigelegt.

Wie in Fig. 11 dargestellt ist ein Abstandsglied 910 zwischen den Seitenwänden 905 angeordnet und umfaßt ein Justierloch 911, das sich in axialer Richtung der in dem Schraubenzuführungsabschnitt ausgerichteten Schrauben erstreckt. Das Loch 911 ist festgelegt mittels einer Halteschraube 912, die in Schraubenlöchern sitzt, die in den gegenüberliegenden Seitenwänden 905 angeordnet sind, korrespondierend zu dem langen Loch 911.

Das Abstandsglied 910 kann auch dadurch festgelegt werden, daß eine Halteschraube in ein Schraubenloch in den Seitenwänden 905 eingeführt wird, und zwar gegenüberliegend einer hinterschnittenen Nut (nicht dargestellt), anstelle des langen Loches, in einer Seite des Bodenteils, und durch Einsetzen und Andrücken des Rands der Halteschraube in und gegen die hinterschnittene Nut.

Auf den gegenüberliegenden Flächen des Seitenwandglieds 907 und des Abstandsglieds 910 sind parallel einander gegenüberliegende Ränder 913, 914 ausgebildet, die miteinander in Eingriff bringbar sind. Die Ränder 913 und 914 verlaufen parallel zur Bewegungsrichtung der Schrauben in dem Schraubenzuführungsabschnitt 102. Daher befinden sich die Ränder 913, 914 in Eingriff, wenn das Seitenwandglied 907 eine geschlossene Lage einnimmt, und sorgen dafür, daß das Abstandsglied 910 immer parallel zum Schraubenzuführungsabschnitt 902 gehalten wird.

Der innere Durchmesser der Kammer 12 ist so groß gewählt, um den Durchgang von nur einer Schraube zu einem Zeitpunkt zu gestatten. Eine Seite des rückwärtigen Endes der Kammer 12 ist zum Vorderende des Schrauben-Zuführungsabschnitts 902 hin offen. Das vordere Ende der Kammer 12 ist an ein Werkzeug wie eine Schraubenanziehvorrichtung gekuppelt, und an deren rückwärtigem Ende ist eine Kolbenstangen-Ausstoßvorrichtung 14 angeordnet. Das hintere Ende der Kammer 12 ist zweiteilig ausgeführt, um einen Zugang zur Kammer zu ermöglichen, wenn das Seitenwandglied 907 geöffnet ist.

Die Ausstoßvorrichtung 14 wird benutzt, um die führende Schraube in Richtung auf das vordere Ende der Kammer zu drücken, so daß die Schraube mittels Druckluft in eine Position gebracht wird, aus der sie einfach einer Schraubenanziehvorrichtung zugeführt werden kann. Die Ausstoßvorrichtung 14 umfaßt normalerweise einen Luftzylinder oder eine Kolbenstange.

Zur Justierung des Abstandsgliedes 910 auf die Höhe der Schrauben, die bei einer bestimmten Anwendung eingesetzt werden sollen, wird das Seitenwandglied 907 geöffnet, um den Schraubenzuführungsabschnitt 902 freizulegen, werden die zu verwendenden Schrauben in den Schraubenzuführungsabschnitt 902 eingegeben, wird das Abstandsglied 910 auf die Länge der Schrauben eingestellt, die Halteschraube 912 in ihrer Lage festgelegt, das Seitenwandglied 907 geschlossen, damit die parallelen Ränder 913 und 914 in Eingriff miteinander kommen können, und schließlich wird die Vorrichtung unter Verwendung des Verschlussgliedes 909 verschlossen. Die Höhe des Schraubenzuführungsabschnitts 902 ist so richtig eingestellt und das Abstandsglied 910 wird parallel zum Schraubenzuführungsabschnitt 902 gehalten. Der Druckluftstrom wird daher wirksam zur Zuführung der ausgerichteten Schrauben verwendet, während die Druckluft durch den Schraubenzuführungsabschnitt 902 strömt, und die Schrauben werden der Kammer 12 separiert voneinander zugeführt und nachfolgend zu einem Werkzeug wie einem Schrauber befördert.

Da die Höhe des Schraubenzuführungsabschnitts 902 des Magazins 6 einfach auf die Länge der zu verwendenden Schrauben einstellbar ist, wie vorstehend angegeben, kann der Druckluftstrom wirksam durch den Schraubenzuführungsabschnitt fließen, um sicherzustellen, daß die Schrauben sanft angeliefert werden.

Sollte aus irgendeinem Grund der Schraubenzuführungsabschnitt 902 oder die Kammer 12 durch eine Schraube verstopft sein, während das Magazin 6 in Betrieb ist, so kann die Schraube einfach durch Öffnen des Seitenwandgliedes 907 herausgenommen werden, ohne die Vorrichtung zerlegen zu müssen. Obwohl der Eingriff der Vorderseite des Seitenwandgliedes 907 mit der gegenüberliegenden Seite des Abstandsgliedes 910 gelöst wird, ist der Bodenteil 910 an den Seitenwänden 905 mit der Halteschraube 912 befestigt, und die eingestellte Lage wird dadurch beibehalten.

Die Richtung, in der das Seitenwandglied 907 geöffnet wird, ist nicht auf das beschränkt, was im Zusammenhang mit der voranstehenden Ausführungsform beschrieben wurde. Weiterhin ist die Vorrichtung, die den Bodenteil 910 parallel zum Schraubenzuführungsabschnitt 902 hält, nicht auf die Verwendung von Rändern 913 und 914 beschränkt. Beispielsweise kann eine Schiene Verwendung finden, auf der das Abstandsglied 910 parallel zum Schraubenzuführungsabschnitt 902 gleitet, oder eine andere Kombination von Teilen, die in geschlossener Position miteinander in Eingriff stehen.

Fig. 12 bis 14 zeigen eine Schraubenanzieh-Vorrichtung, die mit einer Separator-Zuführungseinrichtung versehen ist, um Schrauben zu separieren und dem Schraubendreher über den Magazinapparat zuzuführen.

In Fig. 12 ist die Separator-Zuführungseinrichtung für Schrauben schematisch durch das Bezugszeichen C gekennzeichnet. Die Schraubenseparator-Zuführungseinrichtung C umfaßt ein Separierglied, hier ein Verschlussglied 113, das gleitbar am Auslaß 5a am Vorderende des Durchgangs 5 angebracht ist, um die Schrauben mit Hilfe der voranstehend beschriebenen Abführungsvorrichtung weiter auszurichten, eine beweglich am hinteren Ende der Kammer 12 angebrachte Kolbenstange 14, die mit dem Auslaß 5a zusammenwirkt, und ein Betätigungsglied 15, das eine Hin- und Herbewegung entsprechend der Bewegung der Kolbenstange 14 ausführt.

Das Vorderende des Durchgangs 5 ist offen und das hintere Ende der Kammer 12 steht in Verbindung mit dem Auslaß 5a. Die Kammer 12 ist so ausgebildet, daß sie Schrauben unter Verwendung von Druckluft einer Spitze zuführt, die vor dem Schrauber angebracht und in axialer Richtung verschiebbar ist. Die Schrauben werden in dem Durchgang 5 mit Druckluft ausgerichtet und von dem Auslaß 5a am Vorderende zum hinteren Ende von Kammer 12 geschickt und dann der Spitze des Schraubers zugeführt. Da jedoch die Ausrichtungsrichtung ungefähr parallel zur Zuführungsrichtung verläuft, trifft die Druckluft senkrecht auf die Schäfte der zum hinteren Ende der Kammer 12 geschickten Schrauben und die Schrauben werden demzufolge nur gegen die Innenwand der Kammer 12 gedrückt, aber nicht zu einer Vorwärtsbewegung veranlaßt. Damit sich die Schrauben unter Drucklufteinfluß vorwärts bewegen, müssen sie der Position P der Kammer 12 zugeführt werden. Die Kolbenstange 14 ist als Hilfsmittel für einen derartigen Transport der Schrauben zur Position P angebracht.

Die Kolbenstange 14a der Fig. 13 steht von der Spitze des Kolbens 14 vor, der gleitbar in einem Zylinder 20 aufgenommen ist und sich vom hinteren Ende der Kammer 12 und in diese hinein bewegen kann. Wenn sich die Kolbenstange 14 zurückbewegt, so bewegt sie sich hinter die Köpfe der ausgerichteten Schrauben in der Ruthe 5, nachdem die Kammer 12 geöffnet ist, so daß die Schrauben vom Auslaß 5a der Kammer 12 zugeführt werden können.

Die Antriebsvorrichtung für den Kolben ist so angeordnet, daß sie sich vor- und rückwärts bewegt, während die Antriebsluft der Schraubenausrichtungsvorrichtung zugeführt wird.

Mit anderen Worten schwingt das Betätigungsglied 15 in einer Richtung, die entgegengesetzt zur Bewegung der Kolbenstange 14a verläuft, die an dem in Eingriff befindlichen Buckel 15a des Betätigungsglieds 15 anliegt. Gleichzeitig schwingt das Verschlussglied 113 in der hierzu entgegengesetzten Richtung, um die Klinke 113a zum Zurückziehen aus der Lage zu veranlassen, in der sie die zweite und folgende Schrauben in ihrer Lage hält. Die Schrauben in dem Durchgang 5 werden derart freigegeben, daß nur eine Schraube dem Vorderende des Durchgangs 5 zugeführt wird. Dieses Verfahren wird wiederholt, so daß die vordere der in dem Durchgang 5 ausgerichteten Schrauben allmählich in die Zuführungslage P gebracht wird. Die von dem Luftzuführloch 7 zugegebene Druckluft veranlaßt jede Schraube, in die feste Position zu gelangen, wo sie in den Schrauber befördert wird.

Fig. 12 und 13 beschreiben weiterhin eine Vorrichtung zum Antrieb der Kolbenstange 14a mit Druckluft, die zum Antrieb der Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung zugeführt wird. Die von der Antriebsluft-Versorgungsöffnung 22 in den Zylinder 20 gelieferte Druckluft beaufschlagt die Vorderseite des Kolbens 14, dessen Seite eine kleine wirksame Druckaufnahme-  
fläche hat, und veranlaßt den Kolben 14, sich von der Vorderseite gegen die Kraft einer Feder 17 in Richtung auf ein Abblasventil zurückzuziehen, das gegenüberliegend angeordnet ist (die Kolbenstange 14a bewegt sich zurück). Kolben 14 kommt in Eingriff mit dem Abblasventil und drückt gegen Ende seiner Rückwärtsbewegung dagegen. Das Abblasventil 18 bewegt sich gegen die Kraft einer Feder 19 in die Lage, in der es die Luft vom Zylinder 20 abfängt und eine Seite des Zylinders luftdicht verschließt, und zwar die dem Abblasventil 18 (Fig. 13) gegenüberliegende Seite. Die von der Druckluftversorgungsöffnung 22 gelieferte Luft wird jedoch von der Vorderseite zum Abblasventil 18 über ein Verbindungsrohr 23 gegeben, und der Druck im Zylinder 20 auf der Seite des Abblasventils 18 steigt an. Beim Druckanstieg im Abblasventil 18 übersteigt der auf den Kolben 14 wirkende Druck den Druck auf der Versorgungsseite, da die wirksame Druckaufnahme-  
fläche des Kolbens auf der Seite des Abblasventils 18 größer ausgelegt ist als die auf der Vorderseite und weil die Kraft der Feder 17 auf die Vorderseite wirkt. Daher wird der Kolben 14 zu einer Vorwärtsbewegung zur Vorderseite veranlaßt, wenn sich die Kolbenstange 14a nach vorn bewegt und in die Kammer 12 eintritt, wodurch die Schraube in die Lage P bewegt wird. Der innere Überdruck gestattet es dem Abblasventil 18, in der Abfangposition zu verbleiben. Wenn der Kolben 14 in seine Anfangslage zurückkehrt, wird die Druckluftversorgung unterbrochen und die Luft abgelassen, wodurch der Druck im Zylinder 20 verringert wird. Daher wird das Abblasventil 18 durch die Feder 19 aktiviert und in die Lage zurückgeführt, in der der Zylinder Verbindung mit der Luft aufnehmen kann, so daß der anfängliche Luftdruck wiederhergestellt wird, während die Luft im Zylinder 20 aus diesem abgelassen wird.

Aus Fig. 14 wird deutlich, daß das Verschußglied 113 mit einer Klinke 113a an einem Ende und mit einem anliegenden Teil 113b am anderen Ende versehen ist und hin- und herbeweglich am vorderen Auslaßende 5a angebracht ist. Eine drehbare Stange 121 ist mit einer Feder 122 ausgerüstet, die die Klinke 113a des Verschußgliedes 113 beaufschlagt und am Teil 113b anliegt, so daß diese beiden hin- und herbewegt werden können. Die Klinke 113a ist so angeordnet, daß sie zwischen die führende Schraube und eine folgende Schraube ragt und beim Hin- und Herbewegen sich daraus zurückzieht.

Wie in Fig. 12 dargestellt ist das Betätigungsglied 15 plattenförmig, das eine Ende ist drehbar an eine Stange 125 gekuppelt und festgelegt an die Lage, in der die Kolbenstange 14a sich vorwärts und zurück bewegt, wogegen eine geneigte Fläche 15b am anderen Ende ausgebildet ist, und der Zwischenabschnitt weist einen Eingriffsvorsprung 15a auf. Die geneigte Fläche 15b ist so ausgebildet, daß sie am Anlageteil 113b des Verschußgliedes 113 anliegt und mit diesem in Eingriff steht, und das rückwärtige Ende des Vorsprungs 15b ist schräg geschnitten. Darüber hinaus ist die Stange 125 mit einer Feder 16 versehen, von welcher die geneigte Fläche 123 und der Eingriffsvorsprung 15a jeweils in Richtung auf die Kammer 12 und das Verschußglied

113 beaufschlagt werden. Befindet sich die Kolbenstange 14 in der hinteren Position, so wird das Betätigungsglied 15 durch die Feder 16 in Betrieb gesetzt und dessen Eingriffsvorsprung 15a dringt tief in die Kammer 12 ein. Zur selben Zeit wird die geneigte Fläche 15b zum Verschußglied 113 bewegt. Der Anlageteil 113b gleitet darauf aufwärts entlang der geneigten Fläche 15b und wird nach oben gegen die Kraft der Feder 122 gedrückt, während sich das Verschußglied um die Stange 121 dreht, wodurch die Klinke 113a in die Position vor der zweiten Schraube in dem Durchgang 5 gelangen kann. Bei der entgegengesetzten Bewegung wird die Kolbenstange 14a zurückgedrückt und in Eingriff mit der Kolbenstange gebracht, während sich die geneigte Fläche 15b vom Verschußglied 113 zurückzieht. Zu diesem Zeitpunkt gleitet der Anlageteil 113b durch die Kraft der Feder 122 zurück und das Verschußglied 113 dreht sich um die Stange 121 und zwingt die Klinke 113a zurück. Die Bewegungen des Betätigungsgliedes 15 und des Verschußgliedes 113 sind miteinander verschränkt.

Wird die Kolbenstange 14a mit der Druckluft aus der Luftquelle 103 zurückbewegt, während die Druckluft zum Antrieb der Schraubenausrichtungsvorrichtung A von der Luftquelle geliefert wird, verschwenkt das Betätigungsglied 15 entsprechend und die Klinke 113a des Verschußgliedes 113 bewegt sich vorwärts zur Vorderseite der zweiten Schraube, entsprechend der Verschwenkung des Betätigungsgliedes 15. Da die führende Schraube frei ist, wenn die zweite Schraube und die folgenden Schrauben in dem Durchgang 5 von der Klinke 113a erfaßt werden, wird die führende Schraube von den folgenden separiert, wenn die Kolbenstange 14a sich aus der Schraubenkammer 12 zurückzieht und die führende Schraube mittels Druckluft in die Kammer 12 gedrückt wird. Daraufhin wird, wenn die Kolbenstange 14 sich nach vorn bewegt, die Schraube in der Kammer 12 in die Zuführposition P mit der Kolbenstange 14 befördert und durch Druckluft in eine feste Lage zum Anziehen der Schraube an der Spitze des Schraubers gebracht. Bewegt sich die Kolbenstange 14a nach vorn, so kommt sie zur Anlage am Betätigungsglied 15 und veranlaßt dieses zum Verschwenken in der der Bewegung der Kolbenstange 14 entgegengesetzten Richtung, und zieht sich aus der oberen Position zurück. Eine einzelne der in dem Durchgang 5 vorhandenen Schrauben wird gleichzeitig zum Vorderende des Durchgangs mittels Druckluft gesandt. Wird dann die Kolbenstange 14 zurückbewegt, so verschwenkt das Betätigungsglied 15 wie voranstehend beschrieben und die Klinke 113a bewegt sich korrespondierend hierzu vorwärts zum Vorderende der zweiten Schraube, um diese und weitere angelieferte Schrauben zu erfassen, wodurch die erste Schraube von der zweiten separiert und dem geöffneten Schraubenförderweg zugeführt wird. Dieses Verfahren wird wiederholt, um jede führende Schraube nacheinander zuzuführen und abzugeben, zunächst in die Zuführposition und dann zum Schrauber, unter Verwendung von Druckluft.

Fig. 15 zeigt die Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung mit dem Schrauber zum Anziehen von Schrauben als Ganzes, einschließlich des Schraubers B. Der Schrauber B umfaßt einen (nicht dargestellten) Pneumatikmotor mit einem darin gehaltenen Schraubwerkzeug. Der Schrauberkörper A2 ist mit einer Spitze 101 versehen, die nach vorn von dem Schraubwerkzeug vorspringt, das in axialer Richtung gleiten kann, und mit einer Luftsteuervorrichtung 27. Im Anfangszeitraum des Betätigungshubs der Spitze 101 ge-



stattet die Luftsteuervorrichtung eine Verbindung zwischen Luftdurchlässen 25 und 26. Luft wird von einer Luftquelle 103 bereitgestellt. Im Endzeitraum des Betätigungshubes, wenn beispielsweise der Schrauber von einer Wand weggezogen wird, stoppt die Luftsteuervorrichtung 27 die Verbindung von Luftdurchlässen 25 und 26. Die Luftsteuervorrichtung 26 kann aus einem an die Spitze 101 gekuppelten Kontaktarm 28 und einem Ventil bestehen, um intermittierend die Verbindung zwischen den Luftdurchlässen 25 und 26 zu unterbrechen, abhängig von der Bewegung des Kontaktarms 28.

Der Schrauberkörper A1 ist drehbar an dem Körper A2 der Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung mit einer Drehstange 30 festgelegt. Dementsprechend ist der Schraubenzuführer A1 schwenkbar an den Schrauberkörper A2 mit der Drehstange 30 als Drehzapfen gekuppelt (Fig. 16). Die Drehstange 30 ist als Hohlkörper ausgebildet, dessen eines Ende mit der Luftquelle 103 über die Luftsteuervorrichtung 27 des Schrauberkörpers A2 und den Luftdurchlaß 25 verbunden ist. Das andere Ende ist mit der Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung A durch den Luftdurchlaß 26a verbunden. Es müssen daher keine externen Luftdurchlässe vorgesehen werden.

Weiterhin sind die Spitze 101 und die Schraubenseparator- und -zuführungsvorrichtung 107 der Schraubenzuführung A1 miteinander über einen Schlauch 102 gekuppelt. Die von der Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung A gelieferten Schrauben werden über den Schlauch 102 an die Spitze 101 befördert.

Da die Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung A mit der Schraubenausrichtungsvorrichtung und der Schraubenseparator- und -zuführungsvorrichtung versehen ist, können die unausgerichtet in dem Vorratsbehälter 1 enthaltenen Schrauben ausgerichtet und nacheinander über den Schlauch 102 an die Spitze 101 unter Verwendung von Druckluft geliefert werden. Die Spitze 101 wird gegen eine Oberfläche gedrückt, der die Schraube zugeführt werden soll, und kann in axialer Richtung entlang dem Schrauberkörper A2 gleiten. Der Schlauch 102 wird zu diesem Zeitpunkt in dieselbe Richtung gedrückt. Aufgrund der inneren Festigkeit des Schlauchs 102 wird die Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung um die Stange 30 durch den Schlauch 102 zurückgedrückt, wie in Fig. 12 dargestellt. Dieses Merkmal der Erfindung vermeidet Schlaufenbildung und so eine Blockierung des Schlauchs 102.

Obwohl Fig. 12 ein Schwenken der Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung A zeigt, während die Kolbenstange 14 sich in ihrer vorderen Position befindet, werden normalerweise das Schwenken der Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung und der Schritt des Nach-vorn-Bewegens der Schraube getrennt durchgeführt und die Darstellung der Figur ist nicht zwingend.

Fig. 17 bis 18 zeigen eine Druckluft-Steuervorrichtung zum Steuern der Druckluft von einer Luftquelle zur vorstehend beschriebenen Vorrichtung. Bei dem Schrauber, der Druckluft als Energiequelle gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet, werden der Schrauberkörper und die Schraubenzuführungsvorrichtung von einer gemeinsamen Luftquelle angetrieben. Es kann daher das Problem auftreten, daß beim gleichzeitigen Betrieb beider Geräte der Luftdruck zum Antrieb des Schraubers zurückgeht und dieser keine Schrauben mehr anziehen kann.

Zur Lösung dieses Problems erstreckt sich das Spitzenglied nach vorn von dem Schrauberkörper über den

Antriebssteil hinweg und ist gleitbar entlang der durch den Antriebssteil festgelegten Axialrichtung angebracht. Der Schrauberkörper ist mit einer Luftkammer versehen, die ein kleines Abblasloch aufweist, und mit einem Aufsetzventil, um eine Einlaßöffnung, die mit der Luftquelle verbunden ist, mit einem ersten Kupplungsanschluß in Verbindung treten zu lassen, und mit einem ersten Kupplungsanschluß, der mit der Betätigungskammer eines Zeitsteuerventils oder aber mit einem zweiten Kupplungsanschluß in dem Zeitsteuerventil verbunden ist. Bei dieser Konstruktion ist das Aufsetzventil selbst betriebsmäßig an das Spitzenglied gekuppelt, und das Zeitsteuerventil, das eine Betätigungskammer an einem Ende aufweist, wird verwendet, um den ersten Kupplungsanschluß mit der Luftkammer in Verbindung treten zu lassen und intermittierend einen Ausgangsanschluß abzuschalten, der mit dem zweiten Kupplungsanschluß und der Schraubenzuführungsvorrichtung verbunden ist. Das Aufsetzventil wird so betrieben, daß der Einlaßanschluß mit dem ersten Kupplungsanschluß in Verbindung gebracht werden kann, abhängig von der Bewegung des Spitzengliedes, wenn es anfänglich gegen eine Oberfläche angedrückt wird. Das Zeitsteuerventil steht dann in Verbindung mit dem zweiten Kupplungsanschluß und dem Ausgangsanschluß, wenn Druckluft auf die Betätigungskammer gegeben wird. Die Luftquelle steht in Verbindung mit dem zweiten Kupplungsanschluß, in Abhängigkeit von der Bewegung des Spitzengliedes im letzten Zeitabschnitt des Betätigungshubes des Spitzengliedes, und das Zeitsteuerventil hält sich selbst, bis der Druck in der Luftkammer auf einen festgelegten Pegel abgesunken ist. Auf diese Weise lassen die Ventile die Übertragung des gesamten Druckes der Druckluft zu dem Schrauber, wie benötigt, und sonst zu der Schraubenausrichtungs- und -zuführungsvorrichtung zu, wie in Fig. 7 dargestellt ist.

Fig. 17 zeigt einen Schrauber D zum Anziehen von Schrauben mit einem Pneumatikmotor 702 in einem Schraubergehäuse C. Die von einer Luftquelle bereitgestellte Druckluft wird zum Antrieb des Pneumatikmotors 702 und zum Drehen des Antriebssteils 704 verwendet, der mit dessen Ausgangswelle verbunden ist, so daß die am Vorderende des Antriebssteils 704 angeordnete Schraube in ein (nicht dargestelltes) Material eingedreht wird. Der Schrauber D ist weiterhin mit einer Vorrichtung zum Betätigen einer Schraubenzuführungsvorrichtung A zur Versorgung des Vorderendes des Antriebssteils 704 mit Schrauben ausgerüstet.

Die Vorrichtung zur Betätigung der Schraubenzuführungsvorrichtung A umfaßt ein am vorderen Ende des Schrauberkörpers C angebrachtes Spitzenglied 706, ein Aufsetzventil 707, ein Zeitsteuerventil 708 und eine Luftkammer 709. Das Aufsetzventil 707 ist betriebsmäßig an das Spitzenglied 706 über einen Kontaktarm 710 gekuppelt. Das Aufsetzventil 707 und das Zeitsteuerventil werden in Übereinstimmung mit der Bewegung des Spitzengliedes 706 in Verbindung mit dem Betrieb des Schraubers C betrieben. Eine Luftquelle 703 ist mit der Luftkammer 709 verbunden, wenn der Schrauber C zum Eindrehen von Schrauben verwendet wird, und mit dem Schraubenzuführer, wenn der Schrauber C nicht in Betrieb ist.

Das Spitzenglied 706 ist zylindrisch und mit einer Schraubenzuführung versehen, die vom Zylinder abzweigt. Das Spitzenglied 706 erstreckt sich vom Antriebssteil 704 nach vorn, der im Schrauberkörper C angebracht ist, ist gleitbeweglich in Axialrichtung angeordnet und wird in Vorwärtsrichtung von einer (nicht



dargestellten) Feder beaufschlagt. Ein Ende des Kontaktarms 710 ist an das Spitzenglied 706 in der Richtung angekuppelt, in welche es gleitet.

Das Aufsetzventil 707 und das Zeitsteuerventil 708 sind nahe benachbart zum Schrauberkörper C angebracht und stehen mit einem ersten bzw. zweiten Kupplungsanschluß 711 bzw. 712 in Verbindung.

Das Aufsetzventil 707 umfaßt eine gleitbare Ventilachse 715 in einem Ventilgehäuse 714, das mit den ersten und zweiten Kupplungsanschlüssen 711 und 712 versehen ist, die in Verbindung mit dem Zeitsteuerventil 708 stehen, und mit einem Eingangsanschluß 703a versehen ist, der mit der Luftquelle 703 in Verbindung steht, um ein Ende der Ventilachse 715 mittels einer Feder 716 zu beaufschlagen. Der Eingangsanschluß 703a und der zweite Kupplungsanschluß 712 sind in der Position (dargestellt in Fig. 17) verbunden, in die die Ventilachse 715 gegen die Kraft der Feder 716 bewegt wurde, während Einlaßanschluß 703a und erster Kupplungsanschluß 711 dann verbunden sind, wenn sich die Ventilachse 715 in die Lage (dargestellt in Fig. 18) bewegt hat, die sie aufgrund der Kraft der Feder 16 einnimmt. Aus Fig. 19 wird deutlich, daß ein Ende 717a' eines Aufnahmeteils 717 an dem einen Ende der Feder 16 der Ventilachse 715 festgelegt ist. Ein gebogenes Stück 719 mit einem Durchgangsloch 718 ist an dem anderen Ende des Aufnahmeteils 717 ausgebildet und das freie Ende des Kontaktarms 710 ist so durch das Durchgangsloch 718 geführt, daß der Kontaktarm dauernd durch den Aufnahmeteil 717 gehalten wird. Der Hub der Ventilachse 715 ist auf einen geringeren Wert gesetzt als der Betätigungshub des Spitzengliedes 706, und der Unterschied wird als Spiel L zwischen dem gebogenen Stück 716 des Aufnahmeteils 717 und dem Ende des Kontaktarms 710 in der verschobenen Position des Spitzengliedes 710 in der verschobenen Richtung auf den Schrauberkörper C bewegt wird. Kehrt das Spitzenglied 706 wieder in die Ausgangsposition zurück, so erfährt das Ende des Kontaktarms 710 inzwischen das gebogene Stück 719, um den Aufnahmeteil 717 zur Bewegung zu veranlassen. Dementsprechend bewegt sich die Ventilachse 715 in die zugeordnete Lage in der Anfangs- oder Endlage des Betätigungshubs.

Die Ventilanordnung umfaßt weiterhin ein Zeitsteuerventil 708, eine gleitbewegliche Ventilachse 721 innerhalb eines Ventilgehäuses 720, eine Feder 724 und ein Betätigungskammernglied 722. Im Gebrauch stellt die Bewegung der Ventile sicher, daß die Betätigungskammer 722 immer in Verbindung mit dem ersten Kupplungsanschluß 711 und mit dem Luftdurchlaß 709a steht, der mit der Luftkammer 709 verbunden ist. Ein zweiter Kupplungsanschluß 712 ist mit dem Aufsetzventil 707 und dem Ausgangsanschluß 705a verbunden, der an den Schraubenzuführer angeschlossen ist. Wenn sich die Ventilachse 721 in die von der Feder 724 beaufschlagte Position bewegt (wie in Fig. 17 dargestellt), so wird der Ausgangsanschluß 705a von dem zweiten Kupplungsanschluß 712 abgetrennt, der Schraubenzuführer 705 wird abgetrennt, und die Anschlüsse 712 und 705a stehen nicht in Verbindung zueinander.

Die Luftkammer 709 ist hinten im Schrauberkörper 701 angeordnet und mit einem kleinen Abblasloch 723 versehen. Selbst wenn die Druckluft zur Luftkammer 709 geleitet wird, wird sie von dem kleinen Abblasloch 723 abgelassen und der Luftdruck in der Luftkammer 709 sinkt allmählich mit fortschreitender Zeit.

Ist der Schrauber C in Betrieb zum Eindrehen einer Schraube, so werden der Antriebsteil 704 und eine an

der Spitze des Antriebsteils 704 angeordnete Schraube gegen ein Material gedrückt, in welches die Schraube eingedreht werden soll. Das Spitzenglied 706 gleitet dann entlang der Axialrichtung des Antriebsteils 704.

Daraufhin bewegt sich der Kontaktarm 710 zur Lösung des Eingriffs des Endes 710b des Kontaktarms 710 und die Ventilachse 715 wird durch die Kraft der Feder 716 in eine Lage bewegt, in der der Eingangsanschluß 703a mit dem ersten Kupplungsanschluß in Verbindung steht. Demzufolge wird Druckluft von der Luftquelle 703 von dem ersten Kupplungsanschluß durch die Betätigungskammer 722 des Zeitsteuerventils 708 in die Luftkammer 709 geleitet. Steigt der Druck in der Luftkammer 709, so steigt auch der Druck in der Betätigungskammer 722, und dementsprechend bewegt sich die Ventilachse 721 gegen die Kraft der Feder 724 in die Lage, in der der zweite Kupplungsanschluß 712 mit dem Ausgangsanschluß 705a in Verbindung steht, der an die Schraubenzuführungsvorrichtung angeschlossen ist (vgl. Fig. 18). Zu diesem Zeitpunkt bleibt der zweite Kupplungsanschluß 712 abgetrennt vom Eingangsanschluß 703a und der Luftquelle 703. Dementsprechend wird Druckluft der Luftkammer 709 zugeführt, während der Schrauber C arbeitet, aber keine Druckluft an den Schraubenzuführer 705 abgegeben.

Wird jedoch der Betrieb des Antriebsteils unterbrochen, so gleitet das Spitzenglied 706 in umgekehrter Richtung entlang der Axialrichtung des Antriebsteils 704. Der Kontaktarm 710 bewegt sich dann in die gegenüber vorher umgekehrte Richtung und läßt das Ende des Kontaktarms 710 mit dem Aufnahmeglied 717 gegen Ende des Rückkehrvorgangs in Eingriff treten. Daher wird das Aufsetzventil 707 in seine Ausgangslage zurückgeführt, in welcher der Eingangsanschluß 703a mit dem zweiten Kupplungsanschluß 712 in Verbindung steht, und zur selben Zeit wird der Eingangsanschluß 703a vom ersten Kupplungsanschluß 711 abgetrennt. Das Zeitsteuerventil 708 wird jedoch in der voranstehend beschriebenen Position aufgrund der in der Luftkammer 709 wirkenden unter Druck stehenden Luft gehalten. Aus diesem Grund wird die Verbindung zwischen Eingangsanschluß 703a und dem Ausgangsanschluß 705a des Schraubenzuführers über den zweiten Kupplungsanschluß 712 hergestellt, so daß unter Druck stehende Luft zum Schraubenzuführer 705 geleitet wird. Da ein kleines Abblasloch 723 in der Luftkammer 709 vorgesehen ist, sinkt der Druck in der Luftkammer allmählich bis auf einen festen Wert ab, nachdem eine festlegbare Zeit verstrichen ist und die Kraft der Feder 724 den Druck übertrifft, um das selbsthaltende Zeitsteuerventil 708 zu lösen. Daher bewegt sich die Ventilachse 721 in eine Lage, in welcher der Ausgangsanschluß 705a von dem zweiten Kupplungsanschluß 712 abgetrennt ist. Dieser Vorgang stellt sicher, daß dem Schrauber Schrauben zugeführt werden, bevor die nächste Schraube ausgerichtet wird.

Da der Aufbau des Schraubenzuführers 705 so ausgelegt ist, daß der Eingangsanschluß 703a vom Ausgangsanschluß 705a in Reaktion auf den Betätigungshub des Spitzengliedes abgetrennt wird, ist es unmöglich, Druckluft dem Schraubenzuführer 705 zuzuleiten, während Schrauben angezogen werden, und Schrauben anzuziehen, während der Schraubenzuführer 705 angetrieben wird. Darüber hinaus gestattet die Zuführung von Luft zur Luftkammer 709 einen derartigen Vorgang, da das Aufsetzventil 705 in der Anfangs- und Endphase des Betätigungshubs des Spitzengliedes 706 arbeitet.

Bei der Ausrichtungs- und Zuführungsvorrichtung für

Schrauben gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein und dasselbe Luftsystem als Energiequelle zum Ausrichten, Zuführen und Anziehen von Schrauben verwendet werden. Da ein Schraubenausrichter und ein Schrauber in einem Gerätekörper verwendet werden können, ist der Betriebsradius nicht eingeschränkt. Darüber hinaus gestatten die Vorrichtungen zum Ausrichten und zum Verteilen der Schrauben im Betrieb mit Druckluft eine nicht gerichtete Betriebsweise, d. h. der Betrieb des Gerätes ist unabhängig davon, ob es Schrauben in den Boden oder in die Decke eindreht.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ausrichten und Zuführen von Schrauben, umfassend
  - eine Aufnahmevorrichtung (1) für die Schrauben (N),
  - eine entlang dem Umfang der Aufnahmevorrichtung (1) ausgebildete Ausrichtvorrichtung (3) für die Schrauben (N),
  - eine Abführvorrichtung (5, 6) zum Führen der Schrauben (N) aus der Aufnahmevorrichtung (1),
  - eine Vorrichtung (7) zum Führen eines Pneumatikmediums in die Aufnahmevorrichtung (1) zum
    - 1) Aufrühren der Schrauben (N) in der Aufnahmevorrichtung (1) und Bewegen entlang dem Umfang der Aufnahmevorrichtung (1),
    - 2) Ausrichten der Schrauben (N) in der Ausrichtvorrichtung (3),
    - 3) Führen der Schrauben (N) entlang der Abführvorrichtung (5, 6).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einer Vorrichtung (11) zum Separieren, die nicht ausgerichtete Schrauben separiert und so das Herausführen solcher Schrauben verhindert.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, welche eine Leitvorrichtung (2) zum Leiten der Schrauben (N) zum Umfang der Aufnahmevorrichtung (1) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei welcher die Aufnahmevorrichtung (1) kegelförmige Wände (2) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1—4, bei welcher die Ausrichtvorrichtung (3) durch eine Nut gebildet wird, welche Schraubenschäfte aufnehmen und Schraubenköpfe nicht aufnehmen kann.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2—5, bei welcher die Abführvorrichtung (5, 6) mit der Ausrichtvorrichtung (3) in tangentialer Richtung verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2—6, bei welcher die Vorrichtung (11) zum Separieren im Grenzbereich zwischen der Ausrichtvorrichtung (3) und der Abführvorrichtung (5) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1—7, bei welcher die Vorrichtung (7) zum Führen des Pneumatikmediums außerdem die ausgerichteten Schrauben (N) in der Ausrichtvorrichtung (3) in Richtung Abführvorrichtung (5) drückt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5—8, deren Wände überwiegend aus Plastik bestehen, wohingegen die Nut (3) metallische Kanten aufweist und ggf. die Vorrichtung (11) zum Separieren aus Metall besteht.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1—9, bei welcher die Abführvorrichtung (5) einen Bereich mit auf die Länge der Schrauben einstellbarer Höhe aufweist, um einen Pneumatikmediumstrom wirksam zum Herausleiten der Schrauben aus der Abführvorrichtung (5) zu verwenden.
11. Vorrichtung zum Ausrichten und Zuführen von Schrauben, insbesondere nach einem der Ansprüche 1—10, umfassend
  - eine Aufnahmevorrichtung (1) für die Schrauben (N),
  - eine Ausrichtvorrichtung (3) für die Schrauben (N),
  - eine Abführvorrichtung (5) zum Führen der Schrauben (N) aus der Aufnahmevorrichtung (1),
  - dadurch gekennzeichnet, daß an einem Auslaß der Abführvorrichtung (5) ein Separierglied (113) vorgesehen ist, welches das Ausgeben einer einzelnen Schraube (N) erlaubt.
12. Vorrichtung zum Anziehen von Schrauben, mit einer Schrauben-Antriebseinrichtung (B) und einer pneumatisch betriebenen Vorrichtung zum Zuführen von Schrauben (N), die insbesondere eine Vorrichtung zum Ausrichten und Zuführen von Schrauben nach einem der Ansprüche 1—11 umfaßt, gekennzeichnet durch eine Pneumatik-Steuerungseinrichtung, welche der Schrauben-Zuführungseinrichtung nur während eines festlegbaren Zeitraums nach dem Anziehen einer Schraube Pneumatikmedium zuführt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, weiter umfassend einen Körper (C),
  - ein Spitzenglied (706), das beweglich zwischen einer verlängerten und einer verkürzten Position ist,
  - ein Beaufschlagungsmittel, welches das Spitzenglied (706) vom Körper (C) aus in die verlängerte Position vorspannt,
  - wobei, wenn von Hand während des Anziehens einer Schraube (N) Druck auf den Körper ausgeübt wird, das Spitzenglied (706) in die verkürzte Position geschoben wird, und
  - wobei der Beginn des festlegbaren Zeitraums dadurch gesteuert wird, daß sich das Spitzenglied (706) wieder aus der verkürzten Position in die verlängerte Position bewegt.
14. Vorrichtung zum Anziehen von Schrauben, insbesondere nach Anspruch 12 oder 13, mit einer Schrauben-Antriebseinrichtung (B), die ein bewegliches Spitzenglied (706) und ein darin angeordnetes Antriebsteil (704) aufweist, und einer pneumatisch betriebenen Vorrichtung zum Zuführen von Schrauben (N), die insbesondere eine Vorrichtung zum Ausrichten und Zuführen von Schrauben nach einem der Ansprüche 1—11 umfaßt,
  - gekennzeichnet durch
  - eine drehbare Verbindung (30) zwischen einem Körper der Schrauben-Antriebseinrichtung (B) und der Vorrichtung zum Zuführen von Schrauben (N),
  - und
  - eine biegsame Schraubenzufuhr-Leitung (102) zur Verbindung der Vorrichtung zum Zuführen von Schrauben (N) mit dem Spitzenglied (706),
  - wobei bei einem Einschieben des Spitzenglieds (706) die Schraubenzufuhr-Leitung (102) eine Drehung der Vorrichtung zum Zuführen von Schrauben (N) gegenüber dem Körper veranlaßt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, mit einer Übergabekammer (12), welche eine Schraube

aus der Abführvorrichtung (5) aufnehmen kann,  
einer Ausstoßeinrichtung (14) zum Vorwärtstrans-  
port der in der Übergabekammer (12) befindlichen  
Schraube, und  
einer Pneumatikfördereinrichtung zum Transpor- 5  
tieren der Schraube durch die Schraubenzufuhr-  
Leitung (102) zum Spitzenglied (706).

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

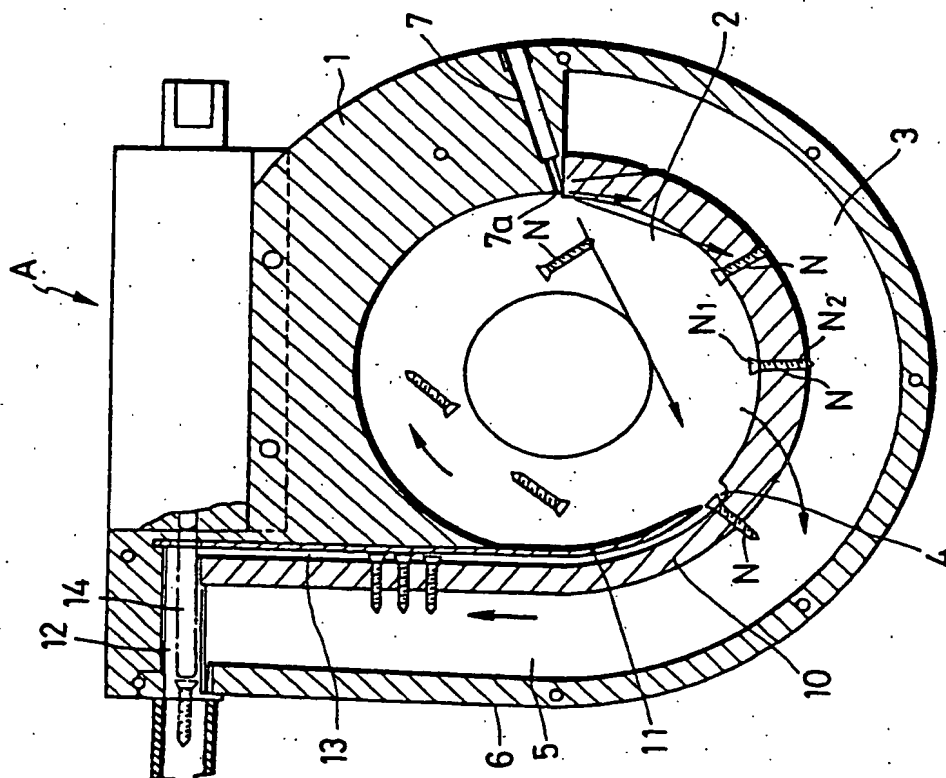


FIG. 2

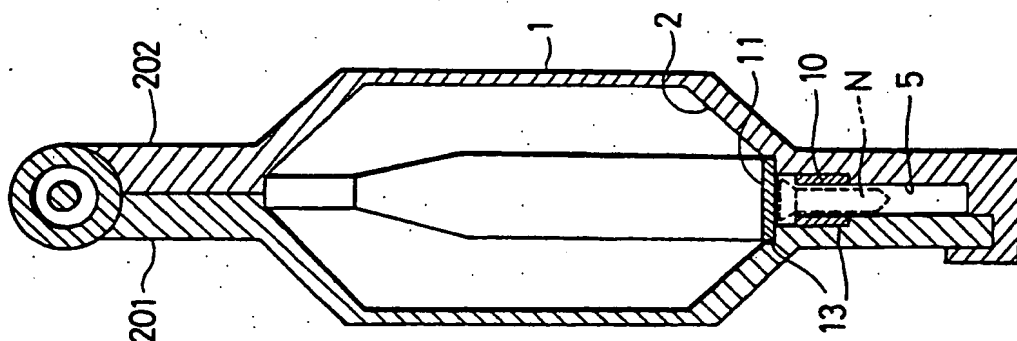


FIG. 3

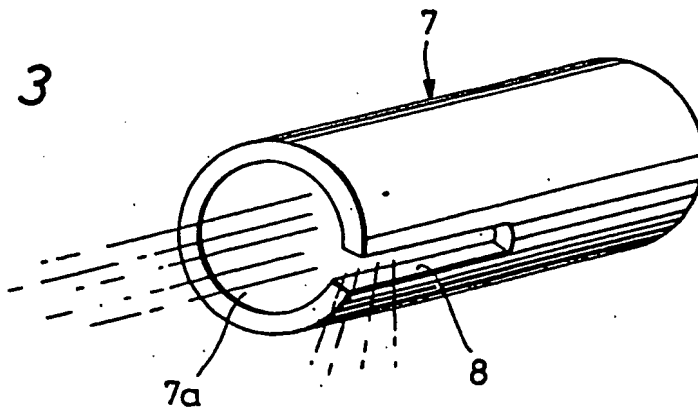


FIG. 4A

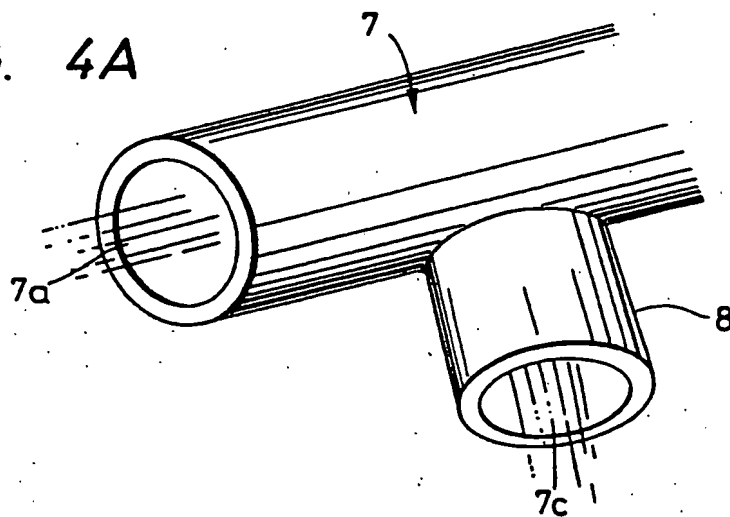


FIG. 4B

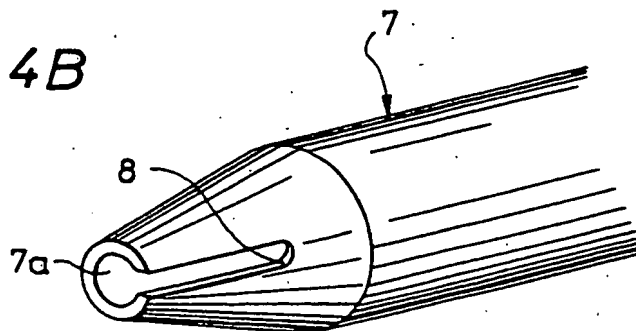


FIG. 5

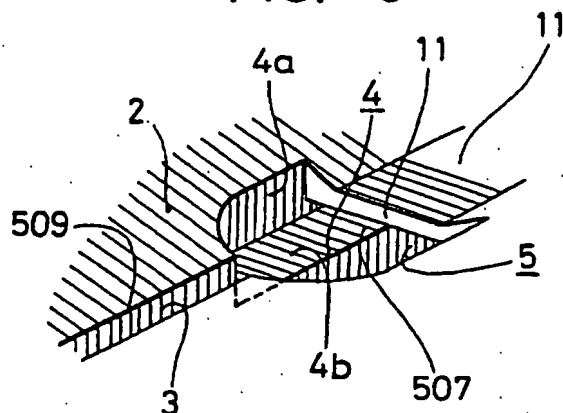


FIG. 6

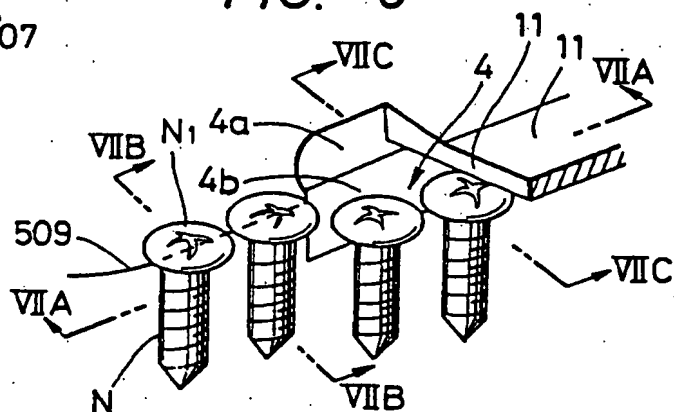


FIG. 7A

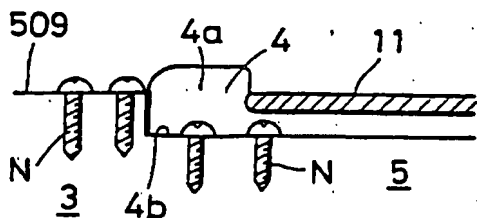


FIG. 7B

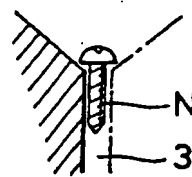


FIG. 7C

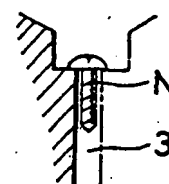


FIG. 8

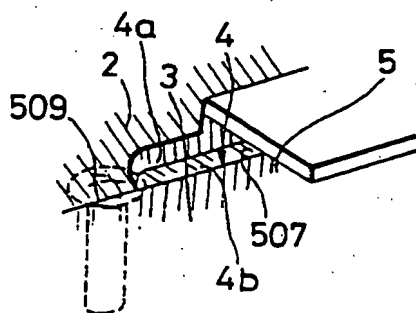




FIG. 9

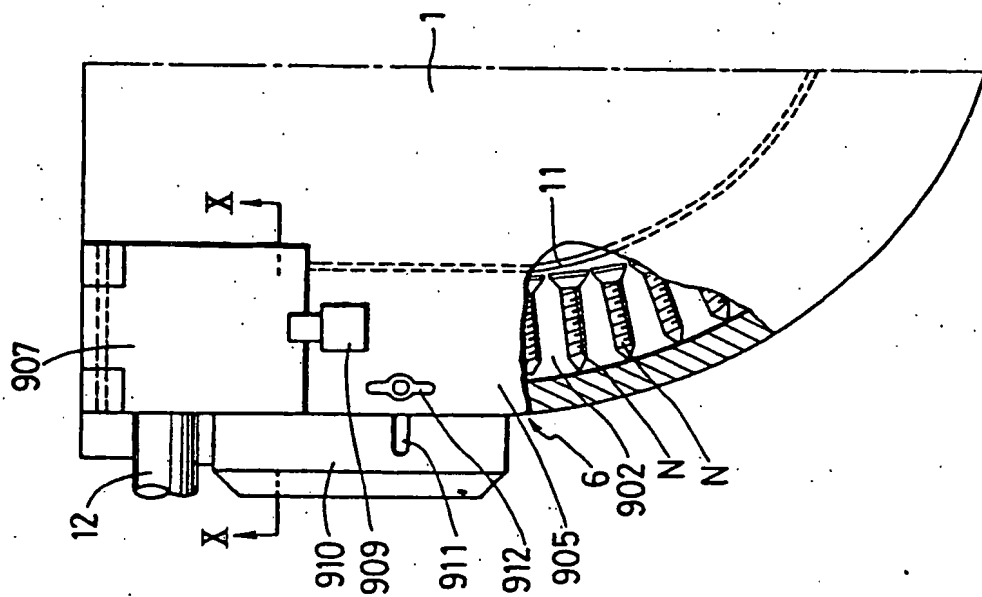


FIG. 10

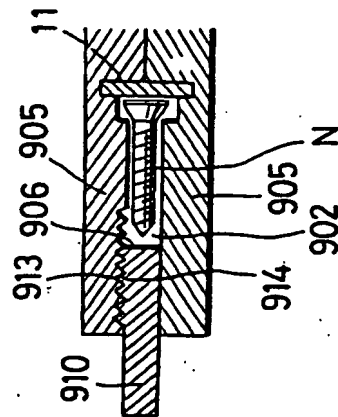


FIG. 11

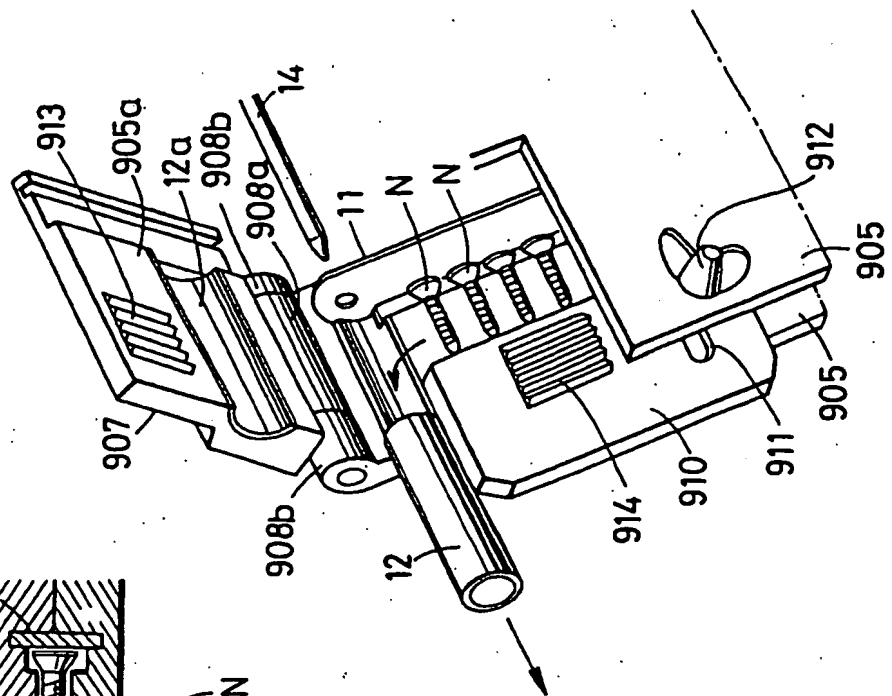


FIG. 12

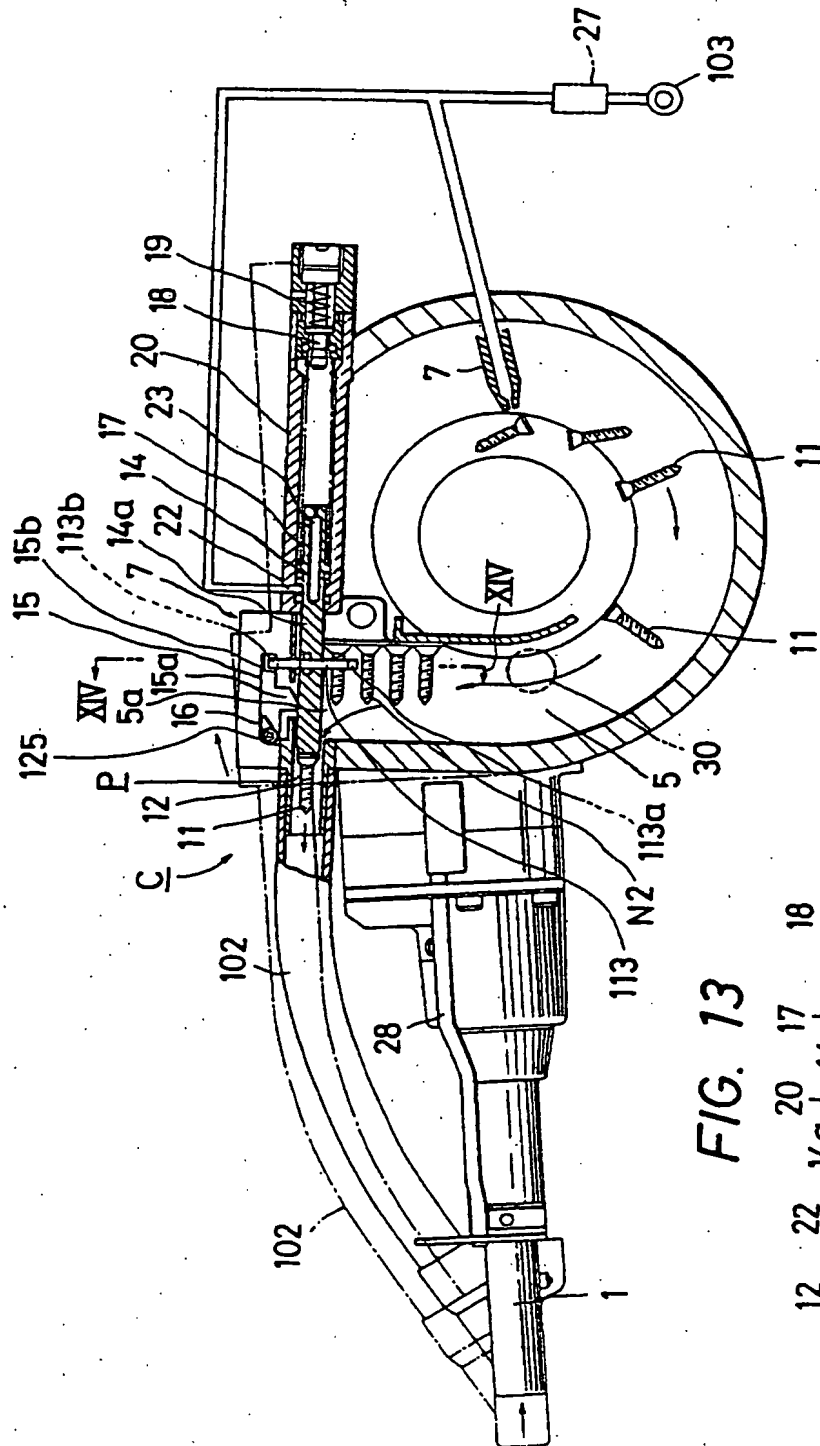


FIG. 14

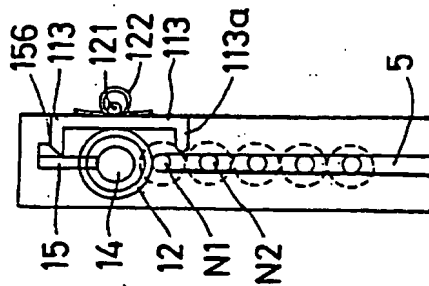


FIG. 13

